

# Diversidad de hongos en el clima semiárido de la región de Cunene, Angola

## *Fungal Diversity in the Semi-Arid Climate of the Cunene Region, Angola*

 Yusniel Dago-Dueñas<sup>1\*</sup>,  Juan Miguel Valdés-Placeres<sup>1</sup>,  Yoerlandy Santana-Baños<sup>1</sup>,  
 Christopher Oswaldo Paredes-Ulloa<sup>2</sup> and  Aires Alberto do Espírito Santo-Hitotel<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Pinar del Río “Hermandades Saiz Montes de Oca”, Pinar del Río, Cuba. E-mail: [yusniel.dago@gmail.com](mailto:yusniel.dago@gmail.com), [juanmiguelvaldesplaceres@gmail.com](mailto:juanmiguelvaldesplaceres@gmail.com), [yoerlandy@upr.edu.cu](mailto:yoerlandy@upr.edu.cu)

<sup>2</sup>Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Pastaza, Ecuador. E-mail: [chris9engineer@gmail.com](mailto:chris9engineer@gmail.com)

<sup>3</sup>Instituto Politécnico de Ondjiva, Angola. E-mail: [aireshitotelwa@hotmail.com](mailto:aireshitotelwa@hotmail.com)

\*Autor de correspondencia: [yusniel.dago@gmail.com](mailto:yusniel.dago@gmail.com)

**RESUMEN:** Este estudio presenta un análisis morfológico de los hongos recolectados en la región de Cunene, Angola, con el objetivo de identificar la diversidad fúngica en ecosistemas de la región en estudio. Se recolectaron especímenes en diferentes hábitats, durante la temporada de lluvias de 2024. Los hongos fueron identificados mediante técnicas morfológicas tradicionales, teniendo en cuenta las siguientes características morfológicas: forma del sombrero, tipo de pie, tipo de láminas, color y olor de la seta. Se identificaron un total de 7 especies pertenecientes a 5 familias, destacando la presencia de géneros como *Chlorophyllum*, *Psathyrella*, *Ganoderma*, *Conocybe*, *Pleurotus* y *Candolleomyces*. Este trabajo proporciona una base para futuros estudios ecológicos y taxonómicos en la región, así como para la conservación de la biodiversidad fúngica en Angola.

**Palabras clave:** ecosistema, morfología, taxonomía, biodiversidad, hábitat.

**ABSTRACT:** This study presents a morphological analysis of fungi collected in the Cunene region of Angola, with the aim of identifying fungal diversity in Cunene ecosystems. Specimens were collected in different habitats during the 2024 rainy season. The fungi were identified using traditional morphological techniques, taking into account the following morphological characteristics: cap shape, stem type, gill type, color, and mushroom odor. A total of 7 species belonging to 7 families were identified, highlighting the presence of genera such as *Chlorophyllum*, *Psathyrella*, *Ganoderma*, *Conocybe*, *Pleurotus* and *Candolleomyces*. This work provides a basis for future ecological and taxonomic studies in the region, as well as for the conservation of fungal biodiversity in Angola.

**keywords:** Ecosystem, Morphology, Taxonomy, Biodiversity, Habitat.

## INTRODUCCIÓN

La diversidad fúngica representa un componente esencial de los ecosistemas terrestres, desempeñando roles críticos en procesos ecológicos como la descomposición de materia orgánica, el ciclo de nutrientes y la formación de simbiosis con plantas (Tedersoo et al., 2014). A pesar de su importancia, los hongos han sido históricamente menos estudiados en comparación con otros grupos biológicos, especialmente en regiones tropicales y subtropicales de África, donde la falta de investigaciones micológicas limita el conocimiento sobre su biodiversidad y funciones ecológicas (Crous et al., 2019).

En este contexto, la región de Cunene, en el sur de Angola, emerge como un área de interés particular debido a su ubicación geográfica única, que combina características

de ecosistemas áridos y semiáridos con zonas de transición hacia sabanas y bosques secos.

Estudios recientes han destacado la importancia de investigar la diversidad fúngica en ecosistemas áridos, ya que estos albergan comunidades microbianas especializadas que contribuyen a la resiliencia ambiental frente a condiciones climáticas extremas (Egidi et al., 2019).

Sin embargo, en Angola, y específicamente en Cunene, la información sobre hongos es escasa y fragmentada, lo que representa una brecha significativa en el entendimiento de la biodiversidad regional (Gonçalves et al., 2021). Esta falta de datos no solo limita el conocimiento científico, sino que también dificulta la implementación de estrategias de conservación y manejo sostenible de los recursos naturales.

Recibido: 16/01/2025

Aceptado: 18/06/2025

**Conflicto de intereses:** Los autores de este trabajo declaran no presentar conflicto de intereses.

**Contribuciones de autor:** **Conceptualización:** Y. Dago. **Curación de datos:** Y. Dago, J. Valdés. **Análisis formal:** Y. Dago, Y. J. Valdés. **Investigación:** Y. Dago, J. Valdés, Y. Santana, C. Paredes, A. do Espírito Santo. **Metodología:** Y. Dago, **Supervisión:** Y. Dago, J. Valdés, Y. Santana, **Validación:** Y. Dago, C. Paredes **Visualización:** Y. Dago, C. Paredes, A. do Espírito Santo. **Redacción-borrador original:** Y. Dago. **Redacción, revisión y edición:** Y. Dago, C. Paredes

La mención de marcas comerciales de equipos, instrumentos o materiales específicos obedece a propósitos de identificación, no existiendo ningún compromiso promocional con relación a los mismos, ni por los autores ni por el editor.



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0).  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



La justificación para este estudio se basa en la necesidad de documentar y caracterizar la diversidad fúngica de Cunene, considerando su potencial contribución a la estabilidad ecológica y su posible utilidad en aplicaciones biotecnológicas y medicinales (Hyde et al., 2019). Además, la identificación de especies fúngicas en esta región podría revelar endemismos y nuevas especies, contribuyendo al conocimiento global de la microbiota (Roskov et al., 2022).

Por otro lado, el estudio de los hongos en Cunene adquiere relevancia en el contexto del cambio climático, ya que los ecosistemas áridos y semiáridos son particularmente sensibles a las alteraciones ambientales, y los hongos podrían actuar como bioindicadores de salud ecosistémica (Benucci et al., 2021).

Por todo lo antes expuesto se hace necesario identificar la diversidad fúngica en ecosistemas semiáridos de Cunene, Angola.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

La investigación se llevó a cabo en el Municipio Cuanhama, Provincia Cunene, en el año 2024, en un ecosistema plano (1107 m.s.n.m.), en los meses de lluvia que van de enero-marzo, con una media de precipitaciones en los últimos 10 años de 74 mm, siendo el mes de marzo con 138,1 mm, el más lluvioso. La colecta de los especímenes se realizó en zonas aledañas a la ciudad de Ondjiva en el barrio Caxila III ubicado en las siguientes coordenadas: 17°04'07.6"N 15°45'20.6"E.

### Diseño de muestreo

En los ecosistemas evaluados se trazó una línea de 1 000 m<sup>2</sup> muestreando cinco metros por cada lado de dicha línea para realizar la toma de muestras en los meses de enero - marzo debido a que en esta etapa es cuando se crean las condiciones para la aparición de los cuerpos fructíferos los cuales fueron trasladadas al laboratorio de Biología del Instituto Politécnico de Ondjiva para su posterior caracterización macromorfológica.

Para el estudio macromorfológico de los especímenes se siguió principalmente la metodología de Dago et al. (2023). La determinación del material se hizo a través del uso de

las claves dicotómicas o de guías García et al. (1998) y de fuentes especializadas como Dessing et al. (2000).

### Manejo y análisis de datos

Los datos para la identificación fueron anotados en un cuaderno según se iban colectando los diferentes especímenes y la cantidad de ellos que existían en las zonas muestreadas para después ser agrupados, para su posterior procesamiento en la hoja de cálculo de Microsoft Excel. El análisis de la diversidad de especies se realizó mediante un análisis de abundancia relativa para determinar cuál de las especies era más resistente a las condiciones climáticas del lugar en estudio.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Identificación de las especies de hongos encontradas en los dos ecosistemas estudiados

**Cuerpo fructífero:** 100-180 mm de diámetro.

**Característica macroscópica diagnóstica** (Keleş et al., 2022). (Figura 1).

**Sombrero:** 8-10 cm de ancho cuando madura, comenzando convexo y ligeramente umbonado antes de expandirse. La superficie es de un color blanco amarillento sucio, seca y cubierta de filamentos similares a hilos (fibrilosos), mientras que el disco central es marrón claro y está cubierto de grandes escamas lanosas (flocosas) de color marrón claro. Los bordes del sombrero son gruesos, redondeados y del mismo color que la superficie del sombrero con estrias distintivas.

**Tallo:** 5-7 cm de largo y 7-10 mm de grosor, en su mayoría igual en grosor a lo largo, pero a veces ligeramente más ancho por debajo del anillo del tallo. La superficie es lisa y blanca por encima del anillo del tallo y generalmente marrón y fibrilosa por debajo, mientras que el interior es duro y sólido.

El anillo del tallo es grueso, marrón y se encuentra hacia abajo o en la mitad del tallo (inferior a la mediana).

**Láminas:** Libres, apiñadas y blancas, de color inmutable. Hay una ligera protuberancia en el medio de las láminas (ventricularosas) (Figura 1).



Figura 1. Imágenes del cuerpo fructífero de *Chlorophyllum hortense* (Murrill) Vellinga.

**Modo nutricional:** Saprofito

**Sustrato:** hierba, césped; en suelos nitrificados.

**Hábitat:** jardines, pastos, bordes de caminos (Becerra & Mateos, 2020).

**Temporada de fructificación:**

Verano hasta principios de otoño (en climas templados).

Lluvias abundantes seguidas de calor (alta humedad y temperaturas entre 20-30°C).

**Consumo:** tóxico para el consumo humano (Náuseas y vómitos, Diarrea, Dolor abdominal, Deshidratación (en casos severos).

**Reino:** Fungí.

**División:** Basidiomycota.

**Clase:** Agaricomycetes.

**Orden:** Agaricales.

**Familia:** Agaricaceae.

**Género:** *Chlorophyllum*

**Especie:** *Chlorophyllum hortense* (Murrill) Vellinga.

**Cuerpo fructífero:** 2-6 cm de diámetro.

**Característica macroscópica diagnóstica se pueden observar en la ( Figura 2 ).**

**Sombrero:** 2-6 cm de diámetro, inicialmente campanulado, luego convexo o aplanado.

**Color:** Crema pálido, beige o marrón claro, con tonalidades ocráceas.

**Superficie:** Lisa o finamente fibrilosa, higrofana (cambia de color al secarse).

**Margen:** Estriado radialmente en tiempo húmedo, frágil.

**Láminas:** Adnatas o libres, densas, de color grisáceo-parduscas en la madurez (por esporas).

**Pie (estipe):** 3-8 cm de alto, delgado, frágil, hueco, blanquecino a marrón claro, a veces con restos de micelio en la base.

**Carne:** Delgada, quebradiza, sin olor o sabor destacable.

**Modo nutricional:** Saprofito

**Sustrato:** Dunas arenosas, raíces

**Hábitat:** Crece en dunas costeras o suelos arenosos, asociado a raíces de plantas marítimas.

**Temporada de fructificación:** Enero-febrero-marzo

**Consumo:** No se considera comestible

**Riesgo de confusión:** Podría mezclarse con otras *Psathyrella* tóxicas o con especies del género *Panaeolus* (algunas contienen psilocibina).

- **Reino:** Fungí.
- **División:** Basidiomycota.
- **Clase:** Agaricomycetes.
- **Orden:** Agaricales.
- **Familia:** Psathyrellaceae
- **Género:** *Psathyrella*
- **Especie:** *Psathyrella ammophila* (Durieu & Lév.).

**Cuerpo fructífero:** 5-30 cm (con pie lateral)

**Característica macroscópica diagnóstica se pueden observar en la ( Figura 3 ).**

**Sombrero (parte superior):**

**Diámetro:** 5-30 cm (en especies grandes como *G. lucidum* puede superar los 40 cm).

**Grosor:** 1-5 cm (dependiendo de la especie y edad)

**Forma:** Semicircular, reniforme o en forma de abanico.

**Textura:** Duro, corchoso o leñoso

**Modo nutricional:** Parásito/Saprofito

**Sustrato:** Troncos vivos o muertos

**Hábitat:** Troncos vivos o muertos de árboles (hojas anchas o coníferas).

**Temporada de fructificación:** Primavera a otoño (abril a octubre en zonas templadas). En climas tropicales o subtropicales, puede fructificar **todo el año**.

**Consumo:** No se consume como alimento, solo en preparaciones medicinales controladas.

- **Reino:** Fungí.
- **División:** Basidiomycota.



**Figura 2.** Imágenes del cuerpo fructífero de *Psathyrella ammophila* (Durieu & Lév.).



Figura 3. Imágenes del cuerpo fructífero de *Ganoderma* sp.

- **Clase:** Agaricomycetes.
- **Orden:** Polyporales
- **Familia:** Ganodermataceae
- **Género:** *Ganoderma*
- **Especie:** *Ganoderma* sp.

**Cuerpo fructífero:** sombrero 1-3 cm, pie 4-8 cm

**Característica macroscópica diagnóstica se pueden observar en la ( Figura 4 ).**



Figura 4. Imágenes del cuerpo fructífero de *Conocybe apala* (Fr.) Arnolds.

**Sombrero (Píleo):**

**Diámetro:** 1-3 cm (rara vez hasta 4 cm).

**Forma:** Cónico-campanulado en jóvenes, luego convexo con umbo central.

**Color:** Blanco puro a crema pálido, higrófono (se torna ocre al secarse).

**Superficie:** Lisa, sedosa, con margen acanalado en humedad.

**Láminas (Himenóforo):**

**Color:** Blanquecinas en jóvenes, luego canela oscuro (por esporas maduras).

**Inserción:** Adnatas a libres, medianamente espaciadas.

**Pie (Estipe): Longitud:** 4-8 cm × 0,1-0,3 cm.

**Color:** Blanco translúcido, frágil como vidrio.

**Característica clave:** Sin anillo, a veces con restos de velo en la base.

**Carne: Olor/Sabor:** Débilmente farináceo (a harina) o neutro.

**Espesor:** Muy delgado (<1 mm).

**Modo nutricional:** Saprofito

**Sustrato:** Pastizales, jardines, céspedes, bordes de caminos.

**Hábitat:** Troncos vivos o muertos de árboles (hojas anchas o coníferas).

**Temporada de fructificación:** Primavera a otoño (pico en verano en climas templados).

**Consumo:** Tóxico (contiene falotoxinas).

**Síntomas de intoxicación:** Náuseas, vómitos, diarrea (6-12 horas post-ingesta) (Troncoso et al., 2020).

**No mortal,** pero potencialmente peligroso en niños o personas sensibles.

- **Reino:** Fungí.
- **División:** Basidiomycota.
- **Clase:** Agaricomycetes.
- **Orden:** Agaricales
- **Familia:** Bolbitiaceae
- **Género:** *Conocybe*
- **Especie:** *Conocybe apala* (Fr.) Arnolds.

**Cuerpo fructífero:** Mediano-grande (sombrero 5-20 cm).

**Característica macroscópica diagnóstica se pueden observar en la ( Figura 5 ).**

**Sombrero (Píleo):**

**Diámetro:** 5-20 cm (excepcionalmente hasta 30 cm).

**Forma:** Convexo a plano, en forma de abanico o semicircular.

**Color:** Gris-azulado, gris-pardo, blanco o amarillento (varía con la edad y condiciones).

**Superficie:** Lisa, aterciopelada en ejemplares jóvenes.

**Láminas (Himenóforo):**

**Color:** Blanco a crema, decurrentes (se extienden hacia el pie).

**Densidad:** Muy apretadas.



Figura 5. Imágenes del cuerpo fructífero de *Pleurotus ostreatus*.

**Pie (Estipe):**

**Longitud:** 1-4 cm (a menudo ausente o excéntrico).

**Color:** Blanco, a veces veloso en la base.

**Carne (Contexto):**

**Olor/Sabor:** Agradable, suave, con aroma anisado en algunas variedades.

**Textura:** Firme en jóvenes, blanda en adultos.

**Modo nutricional:** Saprofito

**Sustrato:** Troncos y tocones de árboles de hoja ancha (hayas, robles, álamos) (Hyde et al., 2024; Aguilar et al., 2024).

**Hábitat:** Troncos vivos o muertos de árboles (hojas anchas o coníferas).

**Temporada de fructificación:** Otoño a invierno

**Consumo:** Excelente comestible, muy apreciado en gastronomía.

- **Reino:** Fungí.
- **División:** Basidiomycota.
- **Clase:** Agaricomycetes.
- **Orden:** Agaricales
- **Familia:** Pleurotaceae
- **Género:** *Pleurotus*
- **Especie:** *Pleurotus ostreatus*.

**Cuerpo fructífero:** 3-8 cm

**Característica macroscópica diagnóstica se pueden observar en la ( Figura 6 ).**

**Sombrero (Píleo):**

**Diámetro:** 3-8 cm (en ejemplares maduros).

**Forma:** Hemisférico en jóvenes, luego convexo a plano, a veces con umbo central.

**Color:** Blanco cremoso a marrón claro, con tonos rosados en la madurez.

**Superficie:** Lisa o con finas escamas, margen estriado en húmedo.

**Láminas (Himenóforo):**

**Color:** Gris pálido en jóvenes, luego rosa-marrón oscuro (por esporas).

**Inserción:** Adnatas a libres, apretadas.

**Pie (Estipe):**

**Longitud:** 5-10 cm × 0,4-1 cm.

**Color:** Blanco a crema, frágil, hueco.

**Anillo: Fugaz** (desaparece rápidamente), a veces deja un anillo membranoso.

**Carne (Contexto):**

**Olor/Sabor:** Suave, ligeramente farináceo (a harina) o neutro.

**Espesor:** Delgado (2-3 mm en el sombrero).

**Modo nutricional:** Saprofito

**Sustrato:** Suelos ricos en humus, hojarasca o madera en descomposición.

**Hábitat:** Bosques de frondosas (robles, hayas), jardines, parques.



Figura 6. Imágenes del cuerpo fructífero de *Candolleomyces candolleanus*.

**Temporada de fructificación:** Verano-otoño, tras lluvias

**Consumo:** No comestible (aunque no mortal, puede causar trastornos gastrointestinales).

- **Reino:** Fungí.
- **División:** Basidiomycota.
- **Clase:** Agaricomycetes.
- **Orden:** Agaricales
- **Familia:** Psathyrellaceae
- **Género:** *Candolleomyces*
- **Especie:** *Candolleomyces candolleanus*.

Finalmente, se muestra el análisis de la diversidad de especies mediante un análisis de abundancia relativa (Figura 7), en el periodo lluvioso (enero-marzo), con un comportamiento al comienzo de la temporada con poca variación en cuanto al número de especies detectadas, no siendo así en el mes de marzo (mes más lluvioso en los últimos 10 años), en los que el número de especies comienza a tener un ritmo acelerado de abundancia por especies, como: *Conocybe apala*; *Psathyrella ammophila* y *Pleurotus ostreatus*.

La abundancia relativa de especies fúngicas responde a fluctuaciones climáticas abruptas, con picos de diversidad en periodos de máxima humedad, coincidiendo con eventos de lluvias intensas (Ruiz-González et al., 2024). Las especies del género *Pleurotus* muestran una rápida colonización en ambientes con alta precipitación, lo que explica su aparición explosiva en temporadas lluviosas (Ruiz-González et al., 2024).

## CONCLUSIONES

- Se identificaron un total de seis especies pertenecientes a cinco familias, destacando la presencia de géneros como *Chlorophyllum*, *Psathyrella*, *Ganoderma*, *Conocybe*, *Pleurotus* y *Candolleomyces*.

- Algunas especies identificadas presentan potencial tóxico (*Candolleomyces candolleanus*, *Conocybe apala*) y comestible (*Pleurotus ostreatus*), lo que resalta la necesidad de estudios toxicológicos y campañas de educación para evitar intoxicaciones en comunidades locales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar-Ventura, D. A., Llarena-Hernández, R. C., Serna-Lagunes, R., Aguilar-Rivera, N., Zetina-Córdoba, P., & Mata, G. (2024). Sistema productivo de hongos *Pleurotus* spp. (Agaricales: Pleurotaceae): diagnóstico con productores de la región Las Montañas, Veracruz, México. *Acta Agrícola y Pecuaria*, 10(1).
- Becerra, J., & Mateos, A. (2020). *Chlorophyllum molybdites*, una especie foránea, recolectada en un parque de Mérida, primera cita en Extremadura. *Bol. Inf. Soc. Micol. Extremeña [en línea]*, 19(18).
- Benucci, G. M. N., Bonito, G. M.; & Raudabaugh, D. B. (2021). *Fungal diversity in arid ecosystems: Ecology and applications*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-70112-8>
- Crous, P. W., Wingfield, M., Lombard, L., Roets, F., Swart, W., Alvarado, P., Carnegie, A., Moreno, G., Luangsaard, J., & Thangavel, R. (2019). Fungal Planet description sheets: 951-1041. *Persoonia: Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi*, 43, 223-425. <https://doi.org/10.3767/persoonia.2019.43.06>
- Dago Dueñas, Y., Calzadilla Reyes, K., Redonet Miranda, M. D. L. Á., & Suarez Mesa, A. G. (2023). Especies de hongos ectomicorrízicos en dos ecosistemas de la localidad Plan Café. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 11(1).
- Dessing, H., Eckblad, F.E., & Lange., M. (2000). Pezizales. *Bessey. Revista Nordic Macromycetes*, 1, 309.
- Egidi, E., Delgado-Baquerizo, M., Plett, J. M., Wang, J., Eldridge, D. J., Bardgett, R. D., Maestre, F. T., & Brajesh, X. (2019). A few Ascomycota taxa dominate soil fungal communities worldwide. *Nature communications*, 12(1), 1-9, ISSN: 2041-1723, Publisher: Nature Publishing Group UK London. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-23652-3>

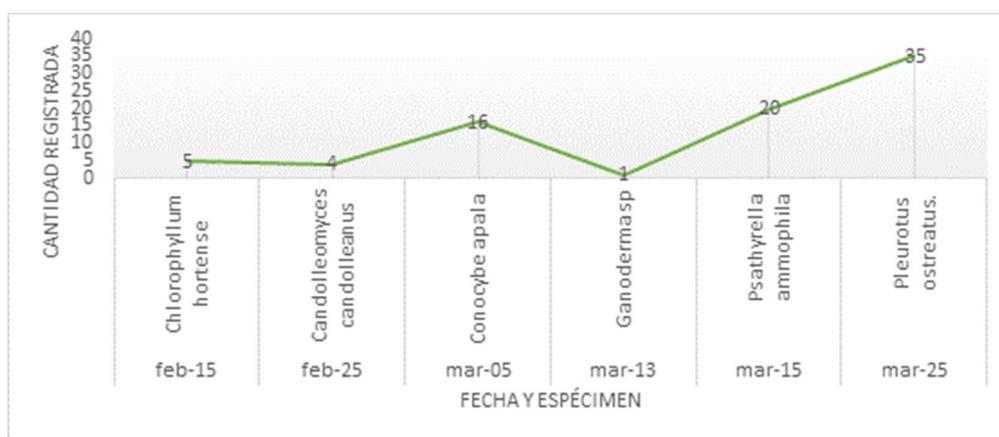


Figura 7. Abundancia relativa de las especies estudiadas en el periodo de enero-marzo.

- García, J., Pedraza, D., Silva, C. I., Andreade, R. L., & Castillo, J. (1998). *Hongos del estado de Querétaro*. Hear Taller Gráfico.
- Gonçalves, F. M. P., Revermann, R., Gomes, A. L., & Aidar, M. P. M. (2021). *Biodiversity of Angola: Science and conservation: A modern synthesis*, Springer Nature, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-54783-6>
- Hyde, K. D., Baldrian, P., Chen, Y., Thilini Chethana, K. W., De Hoog, S., Doilom, M., & Walker, A. (2024). Current trends, limitations and future research in the fungi? *Fungal Diversity*, 125(1), 1-71
- Hyde, K. D., Xu, J., Rapior, S., Jeewon, R., Lumyong, S., Niego, A. G. T., Abeywickrama, P., Aluthmuhandiram, J. V., Brahamanage, R. S., & Brooks, S. (2019). The amazing potential of fungi: 50 ways we can exploit fungi industrially. *Fungal Diversity*, 97, 1-136, ISSN: 1560-2745, Publisher: Springer. <https://doi.org/10.1007/s13225-020-00458-2>
- Keleş, A., Uzun, Y., & Kaya, A. (2022). *Chlorophyllum hortense*, a new record for Turkish Mycobiota. *Mantar Dergisi*, 13(1), 62-65, ISSN: 2147-6845, Publisher: Selcuk University.
- Roskov, Y., Ower, G., Orrell, T., Nicolson, D., & Kirk, P. M. (2022). *Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 2022 Annual Checklist*. Species 2000. [www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2022](http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2022)
- Ruiz-González, L. G., Salazar-Moreno, R., & Gómez-Águila, M. V. (2024). Monitoreo de variables climáticas en la producción del hongo seta (*Pleurotus ostreatus*): Monitoring of climatic variables in the production of the mushroom fungus (*Pleurotus ostreatus*). *e-Cucba*, 22, 10-19. <https://doi.org/10.32870/cuba.vi22.34>
- Tedersoo, L., Bahram, M., Pöhlme, S., Kõljalg, U., Yorou, N. S., Wijesundera, R., Ruiz, L. V., Vasco-Palacios, A. M., Thu, P. Q., & Suija, A. (2014). Global diversity and geography of soil fungi. *science*, 346(6213), 1256688, ISSN: 0036-8075, Publisher: American Association for the Advancement of Science. <https://doi.org/10.1126/science.1256688>
- Troncoso, S., Casanova, K. A., Marin, C., & Palfner, G. (2020). Nuevos registros de hongos desérticos en los Parques Nacionales Nevado Tres Cruces y Pan de Azúcar, Región de Atacama, Chile. *Gayana. Botánica*, 77(1), 67-72, ISSN: 0717-6643, Publisher: SciELO Chile.